

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-334557

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G06F 17/50

G06F 15/16

(21)Application number : 06-129982

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.06.1994

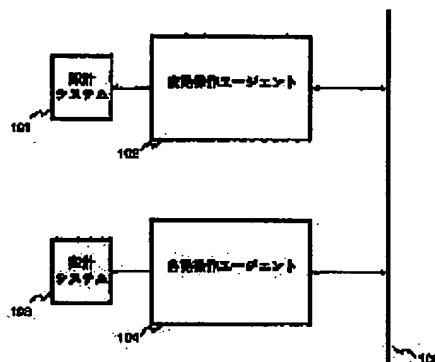
(72)Inventor : OOTSUBO MOTOHIDE  
FUJITA SATORU

## (54) DESIGN SYSTEM COOPERATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To compare ones own design with design of the other agents by permitting an inter-agent communication means to receive the observed result of design situation on the other automatic operation agents.

CONSTITUTION: When the same design inputs are given to design systems 101 and 103 and when commands 1 and 2 exist in a command group which can be executed next, an automatic operation agent 102 issues the command 1 as the initial operation of the design system 101 based on a given design problem since an automatic operation agent 104 does not give the notice of command issuing, and gives the notice of the issuing of the command 1 to the other automatic operation agents. Since the notice of the issuing of the command 1 is given from the automatic operation agent 102, the automatic operation agent 104 issues the command 2 based on the issuing notice of the received command 1 and the given design problem, and gives the notice of the issuing of the command 2 to the other automatic operation agents.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2692583

[Date of registration] 05.09.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-06199

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-334557

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) IntCl <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/50				
15/16	3 7 0 N	0834-5H	G 0 6 F 15/ 60	3 1 0

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-129982

(22) 出願日 平成6年(1994)6月13日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大坪 基秀

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 藤田 悟

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

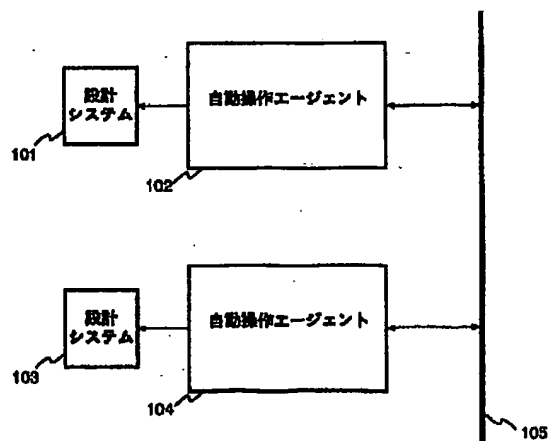
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 設計システム協調方式

(57) 【要約】

【目的】 複数台の設計システムを有効利用した協調設計を行う。

【構成】 設計システム(101, 103など)と、前記設計システムの操作や観測、および、他の自動操作エージェント(104, 102など)との通信が可能な自動操作エージェント(102, 104など)と、前記自動操作エージェントが互いに通信するための通信伝達手段105とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】設計システムと、

自動操作エージェントが互いに通信するための通信伝達手段と、

前記設計システムの操作および観測を行うとともに、前記通信伝達手段を介して他の自動操作エージェントとの間で、操作中の設計システムに適用した処理および観測した設計状況を互いに送受信する自動操作エージェントとを有することを特徴とする設計システム協調方式。

【請求項2】設計システムと、

前記設計システムの状況を観測する設計状況観測手段と、

前記設計状況観測手段の観測結果およびエージェント間通信手段からの通知に基づいて処理を決定する次処理決定手段と、

前記次処理決定手段の決定した処理に基づいて前記設計システムを操作する処理適用手段と、

前記設計状況観測手段および前記処理適用手段から提供された情報を適宜他のエージェント間通信手段へ通知すると同時に、他のエージェント間通信手段からの通知を受けるエージェント間通信手段と、

前記エージェント間通信手段が通信するための通信伝達手段とを有することを特徴とする設計システム協調方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、様々なコマンドを発行してVLSI回路設計を行うCADシステムに、自動的にコマンドを発して要求に合った合成を行わせる自動操作システムの協調方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コマンドを自動発行してCADシステムを自動操作する場合、例えば図3のように、

(1)設計状況観測手段が、操作対象である設計システムから設計途中での部分情報を観測し、(2)次処理決定手段が、前記観測結果を用いて次に発行すべきコマンドを決定し、(3)処理適用手段が前記設計システムにコマンドを発する、という手順を繰り返す設計システム制御方式をとっていた。

【0003】また、従来、設計システムが1台では十分な設計結果が期待できない場合には、前記設計システムを複数台用意し、例えば図4、図5のように、(1)適切な結果を生み出すと予想される操作コマンド系列を複数列举、もしくは、可能な操作コマンド系列を全て列举し、(2)複数台の設計システムで、それぞれ異なるコマンド系列を並行して試み、(3)前記設計システムの全ての設計結果を得るとともに、可能ならば最良の結果を自動的に選択する、といったように、各設計システムを独立に操作して得た結果の中から最適なものを選ぶ並列自動設計方式が考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、単独の設計システムでは十分な設計結果を得ることが期待できないような問題要求に対し、複数台の設計システムを操作して設計する従来の方式の場合、各設計システムをそれぞれ独立に動作して各々の設計結果を得るのでは、設計途中の部分情報から、他の設計よりも良い結果が望めないことが明らかな設計を途中で破棄することがないため、起動可能な複数台の設計システムを有効利用できないなどの欠点がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本設計システム協調方式は、次の2つの構成方法が考えられる。

【0006】第一の発明の設計システム協調方式は、設計システムと、自動操作エージェントが互いに通信するための通信伝達手段と、前記設計システムの操作および観測を行うとともに、前記通信伝達手段を介して他の自動操作エージェントとの間で、操作中の設計システムに適用した処理および観測した設計状況を互いに送受信する自動操作エージェントとを有することを特徴とする。

【0007】第二の発明の設計システム協調方式は、設計システムと、前記設計システムの状況を観測する設計状況観測手段と、前記設計状況観測手段の観測結果およびエージェント間通信手段からの通知に基づいて処理を決定する次処理決定手段と、前記次処理決定手段の決定した処理に基づいて前記設計システムを操作する処理適用手段と、前記設計状況観測手段および前記処理適用手段から提供された情報を適宜他のエージェント間通信手段へ通知すると同時に、他のエージェント間通信手段からの通知を受けるエージェント間通信手段と、前記エージェント間通信手段が通信するための通信伝達手段とを有することを特徴とする。

【0008】

【作用】本設計システム協調方式により、設計状況観測手段からの観測結果をエージェント間通信手段によって他の自動操作エージェントに通知するとともに、他の自動操作エージェントの設計状況の観測結果をエージェント間通信手段によって受け取ることににより、他のエージェントの設計と自己の設計の比較が可能となる。

【0009】前記比較に基づき、他のエージェント設計が自己の設計よりも良い結果となる可能性が推測できた場合には、設計を途中で破棄して、設計システムと自動操作エージェントを他のより有効な処理に役立てることが可能となる。

【0010】また、処理適用手段からの通知をエージェント間通信手段によって他の自動操作エージェントに通知するとともに、他の自動操作エージェントの適用した処理をエージェント間通信手段によって受け取ることににより、複数の設計システムを1台の自動操作システムで集中管理しなくとも、各設計システムを操作するコマン

ド列の重複を避けることが可能となる。

【0011】

【実施例】図1は、第一の発明の設計システム協調方式の実施例を示す説明図である。図1において本実施例の設計システム協調方式は、設計システム(101, 103)と、自動操作エージェント(102, 104)が互いに通信するための通信伝達手段105と、前記設計システム(101, 103)の操作や観測を行うとともに、前記通信伝達手段105を介して他の自動操作エージェント(104, 102)との間で、操作中の設計システム(101, 103)に適用した処理や観測した設計状況などを互いに送受信する自動操作エージェント(102, 104)とを有する。

【0012】図1のように、自動操作エージェント102が設計システム101を操作し、自動操作エージェント104が設計システム103を操作する場合を例として実施例を説明する。本発明の設計システム協調方式における最大の特徴は、操作対象の設計途中の情報に基づき、操作対象に対して順次適切な操作を決定し、かつ、発行する機能を有する自動操作手段に、自動操作手段が得た操作対象の設計途中の情報や、自動操作手段が操作対象に発行した操作を、逐一、他の自動操作エージェントへ送信するとともに、他の操作エージェントから設計途中の情報や操作を受信するための通信機能を付加して、自動操作エージェント間の協調を行ったことにある。そこで、以下の実施例では、特に、前記最大の特徴である通信機能における動作を中心として説明する。いずれの例も、同一の設計問題を複数の設計システムを用いて扱うものである。

【0013】例1. 設計システム101および103に同じ設計入力を与えられ、次に実行可能なコマンド群にコマンド1、コマンド2が存在する場合の動作を説明する。

【0014】(1-1) 自動操作エージェント102は、104よりコマンド発行の通知がないため、与えられた設計問題をもとに設計システム101の最初の操作として、コマンド1を発行すると同時に、他の自動操作エージェントへコマンド1の発行を通知する。

【0015】(1-2) 自動操作エージェント104は、自動操作エージェント102からコマンド1の発行通知があったため、受け取った前記コマンド1の発行通知と、与えられた設計問題をもとにして、設計システム102の最初の操作として、コマンド2を発行すると同時に、他の自動操作エージェントへコマンド2の発行を通知する。

【0016】例2. 設計システム101および103に同じ設計入力を与えられた後、自動操作エージェント102および104の操作列が同一であり、次に実行可能なコマンド群にコマンド3、コマンド4が存在する場合の動作を説明する。

【0017】(2-1) 自動操作エージェント102は、自動操作エージェント104から、続く操作の通知がないため、設計システム101に対する続く操作として、コマンド3を発行すると同時に、自動設計エージェント102における続く操作の通知として、他の自動操作エージェントへコマンド3の発行を通知する。

【0018】(2-2) 自動操作エージェント104は、自動操作エージェント102から、続く操作の発行通知があったため、受け取った前記コマンド3の発行通知と、与えられた設計問題をもとにして、設計システム103に対する続く操作として、コマンド4を発行すると同時に、自動操作エージェント104における続く操作の通知として、他の自動操作エージェントへコマンド4の発行を通知する。

【0019】例3. 設計システム101および103に同じ設計入力を与えられた後、自動操作エージェント102および104が操作を進めているときの動作を説明する。

【0020】(3-1) ある設計段階において、自動操作エージェント102が設計システム101の設計途中の情報を他の自動操作エージェントへ通知する。

【0021】(3-2) 自動操作エージェント104の操作が、前記ある時点と比較可能な設計段階にまで進んだとき、前記自動操作エージェント102から受け取った前記設計途中の情報と設計システム103の設計途中の情報を比較する。

【0022】(3-3) 前記比較により、この先、設計システム101の設計を進めても、設計システム103の設計よりもよい結果は望めないことが明らかに予想された場合、自動操作エージェント104は、それまでの設計を破棄して、他の自動操作エージェントからの依頼を受け付けるなどにより、他のより有効そうな操作列を試みる。

【0023】以上の例における本発明の効果をまとめる。前記例1、例2のように、各設計システムを操作するコマンド列の重複を避けることができる。前記例3のように、他のエージェントの設計が自己の設計よりも良い結果となることが明らかになった場合には、設計を途中で破棄して、他の設計を試みることができる。

【0024】図2は、第二の発明の設計システム協調方式の実施例を示す説明図である。

【0025】図2において本実施例の設計システム協調方式は、設計システム201と、前記設計システム201の状況を観測する設計状況観測手段202と、前記設計状況観測手段202の観測結果およびエージェント間通信手段205からの通知に基づいて処理を決定する次処理決定手段203と、前記次処理決定手段203の決定した処理に基づいて前記設計システム201を操作する処理適用手段204と、前記設計状況観測手段202や前記処理適用手段204から提供された情報を適宜他

のエージェント間通信手段へ通知すると同時に、他のエージェント間通信手段からの通知を受け取るエージェント間通信手段 205 と、前記エージェント間通信手段 205 が通信するための通信伝達手段 206 とを有する。

【0026】図 6 は、第二の発明の設計システム協調方式の次処理決定手段 203 の処理決定手順についての動作フローの一例である。設計終了判定 601 において、設計の終了を判定し、終了状態の場合、動作を終了する。次に、設計状況 602 は、図 2 の設計状況観測手順 202 より得られるデータである。他エージェント設計状況 603 は、図 2 のエージェント間通信手段 205 より得られるデータである。前記設計状況と他エージェント設計状況を用いて設計状況比較 604 が行われる。もし自設計状況の方が他エージェント設計状況より悪いと判断される場合は、次設計破棄 605 を行った後、前記他エージェント設計状況 603 から他設計ロード 606 を行う。次処理候補群作成 607 において、適用可能なコマンド群を作成し、次処理候補群 608 を作成する。前記次処理候補群を用いて次処理選択 609 が最も適した適用コマンドを選択する。前記選択状況において、他エージェントが既に実行したコマンドの重複実行を避けるため、前記エージェント間通信手段 206 を通して得られる他エージェント設計履歴 610 と自己設計履歴 611 を用いて、コマンドの重複を回避する。選択処理通知 612 によって、選択されたコマンドの他エージェントへの通信と自己設計履歴の追加を行う。最後に選択処理運用 613 によって、図 2 の処理適用手段 204 に対しコマンド運用を要求し、前記設計終了判定 601 に戻る。

【0027】具体例として、図 2 における動作を説明する。以下の例では、設計システム 201 も、エージェント間通信手段 205 が通信し合う他のエージェントが操作する設計システムも、同一の設計問題が与えられたとする。

【0028】設計システム 201 に設計問題が与えられると、設計状況観測手段 202 が、例えば、設計対象の特徴値を報告するいくつかのコマンドを設計システム 201 に発行するなどにより、設計状況を観測する。例えば、設計システム 201 が論理合成システムならば、前記設計対象の特徴値は、設計中の回路の面積値や遅延値などがあげられる。観測した設計状況は、次処理決定手段 203 とエージェント間通信手段 205 に通知する。前記設計状況を受けとったエージェント間通信手段 205 は、自己の操作している設計システムにおける設計状況であるとして、通信伝達手段 206 を通じて他のエージェント間通信手段に伝える。なお、逆に、エージェント間通信手段 205 が、他のエージェントから通信手段 206 を介して、他のエージェントの操作している設計システムにおける設計状況を通知された場合、エージェント間通信手段 205 は、受けとった設計状況を、随

時、次処理決定手段 203 の処理で用いる、他エージェント設計状況 603 に加える。

【0029】前記設計状況を受けとった次処理決定手段 203 は、図 6 のフローに従った処理を行う。なお、図 6 では、前記設計状況は 602 である。まず、次処理決定手段 203 は、例えば、設計状況観測手段 202 から通知された設計状況などをもとにして、設計システム 201 の操作を終了すべきかを判定する (601)。例えば、設計システム 201 が論理合成システムならば、前記設計対象の特徴値のうち、設計中の回路の遅延値が設計問題中で与えた要求を満たしたとき、終了とするなどである。

【0030】設計を終了すべきでないならば、次処理決定手段 203 は、自己の設計状況 602 と、エージェント間通信手段 205 を介して他のエージェントから伝えられた他エージェント設計状況 603 とを比較する (604)。なお、他エージェント設計状況 603 は、1 つ以上のエージェントの設計状況を格納している可能性もあるため、前記設計状況間の比較 604 は、1 対 1、あるいは、1 対多の比較となる。前記設計状況の良否の比較 604 は、例えば、設計システム 201 が論理合成システムで、設計問題中で与えた充足要求が回路の遅延値に対する制約であるならば、自己の設計状況と他エージェントの設計状況すべてを合わせた中で、前記制約を満たすまでに改善すべき遅延値が最も小さい設計状況を良い設計状況とするなどである。

【0031】設計状況の比較 604 により、自己の設計状況に勝る他エージェントの設計状況があると判断した場合は、自己の設計を破棄して (605)、前記設計状況の比較 604 において最も良いと判定した設計状況にあるエージェントの設計状態をロードして自己の設計状況とする (606)。設計状態のロードは、例えば、設計システム 201 が、コマンドを与える毎に設計回路の中間状態を全てファイルに格納する仕様となっている論理合成システムである場合、前記ファイルとして格納した設計回路中間状態をロードするなどによる。

【0032】設計状況の比較 604 によって、自己の設計状況に勝る他エージェントの設計状況がないと判断した後、および、前記最も良い設計状態をロードした (606) 後には、例えば自己の設計状況 602 をもとにするなどによって、設計システム 201 に発行すべき次処理候補を適切な順に並べた次処理候補群 608 を作成する (607)。前記次処理候補群 608 の作成 607 としては、例えば、設計システム 201 が論理合成システムで、設計問題中で与えた充足要求が回路の遅延値に対する制約であるならば、事前に収集したデータをもとにして、設計システム 201 に発行可能な全コマンドに関して、自己の設計状況 602 に各コマンドを適用した時の遅延値改善の効果予測を行って、各コマンド毎の予測値とする。前記遅延値制約を満たす予測値を有するコマ

ンド群を、予測値の、前記遅延値制約に対する余裕が大きいものから順に並べ、さらにその後に、前記遅延値制約を満たさない予測値を有するコマンド群を、予測値が、前記遅延値制約を満たすまでに改善すべき値が小さいものから順に並べる。

【0033】例えば、前記論理合成システムの例で、さらに遅延値制約が、「設計回路の入出力における最大遅延値が50ms以下」と与えられ、設計システム201に発行可能なコマンドとして、コマンド1、コマンド2、コマンド3、コマンド4、の4つがあるとする。また、事前に収集したデータをもとにした予測により、自己の設計状況に、コマンド1を適用したときの設計回路の最大遅延予測値が20ms、コマンド2を適用したときの設計回路の最大遅延予測値が40ms、コマンド3を適用したときの設計回路の最大遅延予測値が60ms、コマンド4を適用したときの設計回路の最大遅延予測値が80ms、であったとする。コマンド1およびコマンド2は、前記遅延値制約を満たす予測値を有するコマンド群であり、コマンド3およびコマンド4は、前記遅延値制約を満たさない予測値を有するコマンド群である。前記遅延値制約である「50ms以下」に対するコマンド1の予測値20msの余裕は30msであり、前記遅延値制約である「50ms以下」に対するコマンド2の予測値40msの余裕は10msであるため、次処理候補群608の先頭がコマンド1で2番めがコマンド2となる。また、コマンド3の予測値60msが、前記遅延値制約である「50ms以下」を満たすまでに改善すべき遅延値は10msであり、コマンド4の予測値80msが、前記遅延値制約である「50ms以下」を満たすまでに改善すべき遅延値は30msであるため、次処理候補群608の3番めがコマンド3で4番めがコマンド4となる。

【0034】前記次処理候補群608の作成607後、前記作成した次処理候補群608と、処理適用手段204によって自己の設計システム201に対してそれまで発行されたコマンドなどの自己の設計履歴611と、エージェント間通信手段205を介して他のエージェントから伝えられた他エージェント設計履歴610とを用いて、他のどのエージェントの設計履歴とも異なり、かつ、最良の次候補を選択する(609)。前記次処理選択609について、具体例として、前記と同様の論理合成システムの例を用いて説明する。例えば、次処理候補群608がコマンド1、コマンド2、コマンド3、コマンド4、の順であり、自己の設計履歴611が、コマンド10、コマンド11、コマンド12となっており、他エージェントの設計履歴610中には、エージェント1、エージェント2、エージェント3の3つのエージェントの設計履歴があり、エージェント1の設計履歴が、コマンド10、コマンド11、コマンド12、コマンド1、であり、エージェント2の設計履歴が、コマンド1

0、コマンド11、コマンド12、コマンド2、であり、エージェント3の設計履歴が、コマンド10、コマンド11、コマンド12、コマンド3、であったとき、次処理候補群作成607の処理より、次処理候補群608の最初の処理であるコマンド1が、発行可能なコマンド中で最適と予測されたため、次処理選択609では、まず、コマンド1を発行することを仮定して検討する。自己の設計履歴611が、コマンド10、コマンド11、コマンド12、となっているため、さらにコマンド1を履歴に加えるとした場合、他エージェントの設計履歴610中の、エージェント1の設計履歴である、コマンド10、コマンド11、コマンド12、コマンド1、と同一の設計履歴になるため、コマンド1を次処理として選択しないことにする。次に、2番めに適切なコマンド2を発行することを仮定した場合も、自己の設計履歴がエージェント2の設計履歴、コマンド10、コマンド11、コマンド12、コマンド2、と一致するため、コマンド2を次処理として選択しないことにする。さらに同様に、コマンド3の選択も破棄され、コマンド4を次処理とすることを検討した場合、他エージェントの設計履歴と重複しないため、コマンド4を次処理として選択する。

【0035】なお、前記の次処理選択の具体例では、他エージェントの設計履歴と重複しないことを最優先として次処理を選択したが、選択した処理の適用によって、遅延値制約などの設計問題中に与えられた充足要求が著しく改善される場合は、他エージェントの設計履歴と重複する処理であっても、前記処理を次処理として選択する、といった次処理選択基準や、「他エージェントの設計履歴との重複」と、「解要求の改善の度合」の両方を加味した次処理選択基準、次処理として選択した場合、他エージェントの設計履歴と重複する処理のうち、さらに次に適用可能な処理候補群の数がより多いと予測した処理は、重複を無視して、より適切な処理を次処理として選択するといった次処理選択基準など、様々な次処理選択基準が考えられる。

【0036】次処理決定手段203の次処理選択処理609で選択した次処理は、処理適用手段204に通知される。

【0037】前記次処理を受けとった処理適用手段204は、前記次処理をエージェント間通信手段205に通知するとともに、次処理決定手段203で使われる自己設計履歴611に加える(612)。さらに、前記次処理を設計システム201に適用する(613)。

【0038】処理適用手段204より次処理を受けとったエージェント間通信手段205は、前記次処理を、自己の操作している設計システムに対して適用した次処理として、通信伝達手段206を通じて、他のエージェントのエージェント間通信手段に伝える。また、エージェント間通信手段205が、通信伝達手段206を介して

他のエージェントから、他のエージェントの操作している設計システムに対して適用した次処理を通知された場合、エージェント間通信手段 205 は、前記他のエージェントの適用した次処理を、随時、次処理決定手段 203 で用いる他エージェント設計履歴 610 に加える。

【0039】なお、エージェント間通信手段 205 への次処理の通知は、処理適用手段 204 が行ったが、代わりに、次処理決定手段 203 が、決定した次処理を処理適用手段 204 に通知するとともに、エージェント間通信手段 205 に通知するとしてもよい。また、前記具体例では、設計システム 201 へ 1 つの処理を適用する度に、設計システム 301 の処理状況を観測し、観測結果を他のエージェントへ通知し、他のエージェントからの通知をもとに次処理を決定し、決定した次処理を他のエージェントへ通知するといった処理を繰り返したが、設計システム 201 への処理の適用を複数回行った後に、観測結果や次処理を他のエージェントへ通知したり、他のエージェントからの通知を加味した次処理決定を行うとしてもよい。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の設計システム協調方式により、

1. 各自動操作エージェントが設計途中の部分情報を互いに交換することにより、互いの設計の比較が可能となる。
2. 前記設計の比較により、他の設計よりも良い結果が望めないことが明らかとなった設計を検出し、途中で破棄するなどの動作が可能となる。
3. 各自動操作エージェントが設計システムに対して行った操作を互いに交換することにより、各マシン上に分散させた各設計システムの操作列の重複を避けることが可能となる。

【0041】よって、起動可能な複数台の設計システムを最大限に有効利用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第一の発明の設計システム協調方式の実施例を示す説明図である。

【図 2】第二の発明の設計システム協調方式の実施例を示す説明図である。

【図 3】従来技術である設計システム制御方式の実施例を示す説明図である。

【図 4】従来技術である並列自動設計方式の実施例を示す説明図である。

【図 5】従来技術である並列自動設計方式の実施例を示す説明図である。

【図 6】第二の発明の設計システム協調方式における処理の実施例を示す流れ図である。

【符号の説明】

101, 103, 201, 304, 405, 406, 407, 504, 505, 506, 507, 508 設計システム

102, 104 自動操作エージェント

105, 206 通信伝達手段

202, 301 設計状況観測手段

203, 302 次処理決定手段

204, 303 処理適用手段

205 エージェント間通信手段

401, 501 全処理手順作成手段

402 適切処理手順選択手段

403, 502 処理手順割り当て手段

404, 503 最良解選択手段

601 設計終了判定

602 設計状況

603 他エージェント設計状況

604 設計状況比較

605 次設計破棄

30 606 他設計ロード

607 次処理候補群作成

608 次処理候補群

609 次処理選択

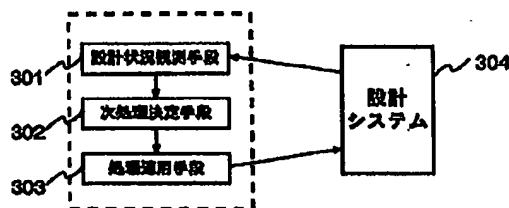
610 他エージェント設計履歴

611 自己設計履歴

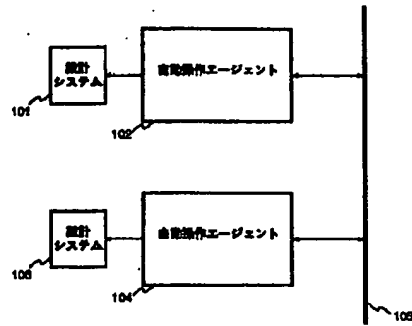
612 選択処理通知

613 選択処理運用

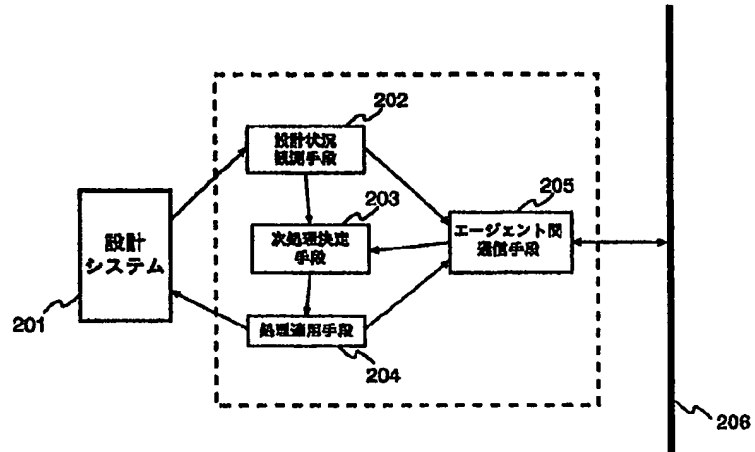
【図 3】



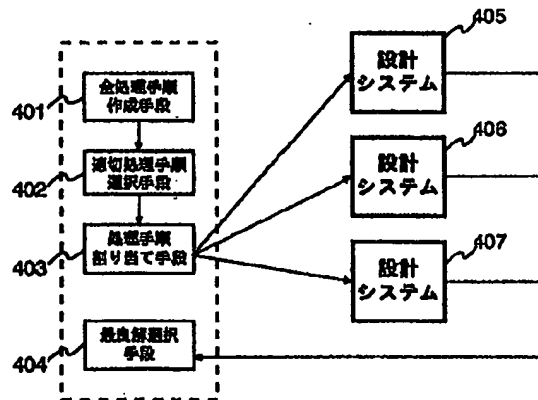
【図1】



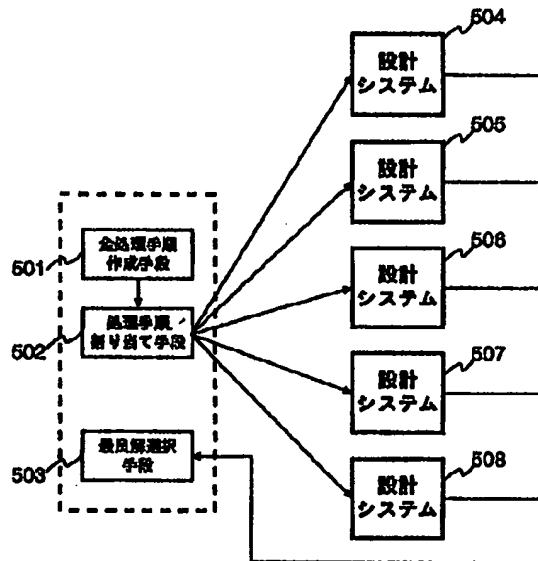
【図2】



【図4】



【図 5】



【図 6】

